

**UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK AIR DAUN BINAHONG (*Andredera cordifolia*(Ten.)Steenis)
TERHADAP LARVA UDANG (*Artemia salina* Leach) DENGAN METODE
BRINE SHRIMP LETHALLY TEST (BSLT)**

**ACUTE TOXICITY TEST OF BINAHONG LEAVES WATER EXTRACT (*Andredera cordifolia*
(Ten.) Steenis) AGAINST THE SHRIMP LARVES (*Artemia salina* Leach) BY METHOD
BRINE SHRIMP LETHALLY TEST (BSLT)**

Farid Fani Temarwut¹, Muhammad Taufiq Duppa², Sulfiani Syamsuddin³, Maryam⁴, Riskah⁵
Email : katingmapacti@gmail.com

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Pancasakti
^{3,4,5}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Pancasakti

ABSTRACT

Andredera leaves are potential medicinal plants that can overcome various types of diseases. The benefits of this plant are very large in the world of empirical medicine. This research was conducted with the aim to determine the level of toxicity of *andredera* leaf extract with extracts using water solvent (H₂O) and to find out at what concentrations *Andredera* leaf water extract can provide toxic effects. The research was carried out by extracting samples with a solvent of dried water using a freeze dryer. The obtained binahong water extract was used to test the toxicity of BSLT shrimp larvae with various concentrations of 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm, and 1200 ppm. Then the data of *Artemia salina* Leach's death was analyzed by probit analysis to determine the LC₅₀ value. The results of the study showed that each concentration of *Andredera* leaf extract had a high level of toxicity to shrimp larvae *Artemia salina* Leach. Shown with an LC₅₀ < 1000 ppm value of 660,69 ppm. Based on the chemical content contained in *Andredera* leaves contained flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid in binahong leaves showed that these compounds showed a potential bioactivity against shrimp larvae *Artemia salina* Leach

Keywords: *Andredera* leaf , Extract, Toxicity Test, *Artemia salina* Leach, BSLT

ABSTRAK

Daun binahong (*Andredera folium*) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Manfaat tanaman ini sangat besar dalam dunia pengobatan secara empiris. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan Untuk mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun binahong (*Andredera folium*) dengan ekstrak yang menggunakan pelarut air (H₂O) dan Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak air daun binahong (*Andredera folium*) dapat memberikan efek toksik. Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi sampel dengan pelarut air yang di keringkan menggunakan freeze dryer. Ekstrak air binahong yang diperoleh digunakan untuk uji toksisitas terhadap larva udang BSLT dengan beragam konsentrasi yaitu 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm, dan 1200 ppm. Kemudian data kematian *Artemia salina* Leach dianalisis dengan analisis probit untuk mengetahui nilai LC₅₀.

Hasil dari penelitian menunjukkan pada masing masing konsentraasi ekstrak daun binahong (*Andredera folium*) memiliki tingkat toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. Ditunjukkan dengan nilai LC₅₀ < 1000 ppm yakni 660,69 ppm.

Kata Kunci : Daun Binahong, Ekstrak, Uji Toksisitas, *Artemia salina* Leach, BSLT.

PENDAHULUAN

Toksikologi merupakan salah satu pecahan dari bidang biologi terapan seperti kedokteran, farmasi, ilmu lingkungan, sanitasi, dan lain sebagainya. Dalam bidang ilmu khusus ini dipelajari tentang racun (daya racun dan keracunan) yang dapat ditimbulkan oleh sesuatu (Palar, H.,2012)

Manusia tidak dapat hidup tanpa obat dan zat kimia yang ada disekitarnya oleh karena itu, manusia sebaiknya mempelajari sifat – sifat zat yang ada disekitarnya supaya dapat memanfaatkan secara baik dan dapat terhindar dari dampak buruknya.Zat kimia masuk kedalam tubuh secara sengaja atau tidak sengaja, melalui kulit, inhalasi, atau oral.Toksikologi merupakan ilmu yang mempelajari efek merugikan dari zat kimia, baik saat digunakan atau saat berada dilingkungan, terutama dampaknya pada manusia, baik yang masuk secara sengaja maupun tidak sengaja. (Priyanto.,2009)

Secara sederhana dan ringkas, Toksikologi didefinisikan sebagai kajian tentang hakikat dan mekanisme efek toksik berbagai bahan terhadap makhluk hidup dan system biologik lainnya, Suatu zat dikatakan toksik, bila nilai $LC_{50} > 1000$ ppm untuk ekstrak dan < 30 ppm untuk senyawa (Frank, C.,1995)

Beberapa jenis bahan toksik dapat merusak kinerja sel beta secara langsung, diantaranya yaitu alloxan, pyrinuron (Redontisida), dan Streptozotocin (produk dari sejenis jamur).(Herliana.,2013)

Tanaman mempunyai kandungan senyawa kimia yang kompleks dan beragam.Kandungan senyawa tersebut dapat dikelompokkan menjadi senyawa metabolit primer dan metabolit sekunder.Senyawa metabolit primer merupakan senyawa hasil metabolisme yang digunakan untuk mempertahankan kelangsungan hidup suatu organisme.Biasanya berupa molekul besar seperti karbohidrat, lemak, protein dan asam nukleat.Sedangkan senyawa metabolit sekunder merupakan molekul kecil hasil metabolisme yang dihasilkan secara terbatas oleh organism. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan pada tanaman satu dengan yang lain. Pada umumnya senyawa metabolit sekunder mempunyai bioaktivitas yang spesifik dan berfungsi juga sebagai pertahanan terhadap hama atau untuk melawan penyakit. Selain itu, telah ditemukan antibiotika yang berasal dari kandungan senyawa tanaman. Tanaman

merupakan sumber yang sangat penting untuk menemukan antimikroba (Rangasamy dkk.,2007)

Masyarakat cenderung melakukan pengobatan secara tradisional menggunakan tumbuhan herbal dibandingkan dengan menggunakan obat sintetik.Hal tersebut disebabkan obat sintetik yang relatif mahal dan menimbulkan efek samping contohnya seperti gangguan pada ginjal, gangguan pada jantung dan gangguan pada liver. Pemanfaatan sumber obat dari alam sangat memungkinkan di Indonesia yang kaya akan berbagai sumber flora. Pemakaian bahan yang bersumber dari alam memiliki tingkat keamanan relatif lebih kecil bila digunakan secara benar dan tepat takaran, waktu penggunaan dan cara penggunaan, dan cara penggunaannya. (Gholib D.,2009; Mulyani.,2004).

Metode ini sering digunakan untuk skrining terhadap senyawa aktif dalam ekstrak tanaman karena murah, mudah (tidak perlu kondisi aseptis) dan dapat dipercaya. Sifat sitotoksik dapat diketahui berdasarkan jumlah kematian larva pada konsentrasi tertentu (Carballo.,2002)

Untuk ekstraksi dapat digunakan air, etanol, air atau eter sebagai cairan penyari, pengestraksian pada perusahaan tradisional masih terbatas pada penggunaan cairan penyari.Air dipertimbangkan sebagai penyari karena murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan alami. (Depkes.RI.,1995)

Di dalam daun binahong terdapat aktifitas antioksidan, asam askorbat dan total enol yang cukup tinggi. Pada penelitian lain menemukan daun Binahong mampu melawan bakteri gram positif seperti bacillus cereus, bacillus pumilus, basillus subtilis dan staphylococcus aureus. Serta mampu juga melawan enam bakteri gram negatif seperti entrobacter cloace, escherichia coli, klebsiella pneumoniae, sarrita marcescens, dan eneterobacter aerogenes.(Kholish.,2011)

Ekstrak binahong dipercaya memiliki peranan sebagai hepatoprotektor dan antioksidan penangkap radikal bebas perusak hati,kandungan flavonoid ,minyak atsiri dan asam oleanolik inilah yang menjalankan kemampuan menangkap radikal bebas. Sebuah studi yang dilakukan oleh Lee Yan Ying, seorang mahasiswa kedokteran gigi menyatakan ekstrak daun binahong dapat menghambat pertumbuhan polibakteri dari Stomatitis Atfosa Rekuren (SAR).Hal ini diduga karena adanya kandungan flavonoid, terpenoid, saponin, dan minyak atsiri dalam daun

binahong. Penelitian lain yang dilakukan oleh Khulnafi 2010, menyebutkan ekstrak daun binahong memiliki kemampuan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aureginosa*. (Utami dan Puspaningtyas.,2013)

Uji toksisitas daun binahong telah dibuktikan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya yaitu hasil penelitian Nur Jazilah (2014) Uji toksisitas ekstrak daun binahong (*Androdera folium*) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach dengan metode *Brine Shrimp Lethally Test* (BSLT) menunjukkan ekstrak binahong (*Androdera folium*) memiliki tingkat toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* Leach, ditunjukkan dengan nilai $LC_{50} > 1000$ ppm. Tingkat toksisitas ekstrak etanol > ekstrak etil asetat > ekstrak n-heksana yaitu nilai LC_{50} sebesar 7,35702 ppm, 106,9922 dan 175,800 ppm.

Rumusan Masalah

Apakah kandungan zat aktif dalam ekstrak daun binahong mempunyai potensi toksisitas akut terhadap larva udang dan pada konsentrasi berapakah ekstrak daun binahong dapat memberikan kematian 50 % *Artemia salina* Leach ?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun binahong (*Androdera folium*) dengan ekstrak yang menggunakan pelarut air (H₂O).
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak air daun binahong (*Androdera folium*) dapat memberikan efek toksik.

Manfaat Penelitian

Untuk memperoleh data ilmiah tentang tingkat toksisitas ekstrak daun binahong (*Androdera folium*) dengan ekstrak yang menggunakan pelarut air (H₂O).

Ruang lingkup penelitian

Ruang lingkup penelitian menekankan pada bidang ilmu fitokimia dan toksikologi yaitu untuk mengetahui efek yang toksik toksisitas ekstrak daun binahong (*Androdera folium*) dengan ekstrak yang menggunakan pelarut air (H₂O).

METODE PENELITIAN

Alat – alat yang digunakan

Pada penelitian ini alat yang digunakan yaitu ayakan mesh 80, batang pengaduk, bejana, cawan petri, climatic chamber, corong gelas, gelas kimia 100 ml, gelas ukur 5 ml, 20 ml, 100 ml, gunting, kain flanel, labu ukur 25 ml, lap halus, pipet mikron, pipet skala, sendok tanduk, freeze-dryer, stopwatch, dan timbangan digital.

Bahan – bahan yang digunakan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan air yaitu air laut, aqua pro analit, kertas whatman, label, daun binahong (*Androdera folium*), larva udang (*Artemia salina* Leach), dan ragi.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Politeknik kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar Jurusan Farmasi Makassar .Penelitian ini dilakukan pada tanggal, 24-28 Juli 2018

Populasi Sampel

Artemia salina Leach merupakan zooplankton yang hidup sebagai planktonik yaitu melayang dalam air laut, merupakan jenis udang – udangan yang mempunyai ukuran relatif kecil. Sampel yang digunakan adalah larva dari *Artemia salina* Leach yang merupakan larva udang yang berumur 48 jam.

Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah daun binahong (*Androdera folium*) diambil dari pekarangan warga di kelurahan Wala- walayya, Kecamatan Tallo, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Teknik pengumpulan data

Prosedur kerja

Pengambilan bahan uji

Daun binahong (*Androdera folium*) yang diambil adalah daun berwarna hijau tua yang masih segar dan dipetik pada pukul 08.00 - 10.00 WITA sebanyak 500 gram

Pengolahan sampel daun binahong

Sampel daun binahong (*Androdera folium*) yang diperoleh kemudian di sortasi kering, lalu dicuci bersih dengan air mengalir, setelah itu sampel ditiriskan untuk kemudian dilanjutkan pada proses ekstraksi.

Pembuatan ekstrak daun binahong

Sampel daun binahong (*Androdera folium*) yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan pada suhu 18 – 20° C selama 4 x 24 jam untuk mendapatkan kadar air kurang dari 10%, setelah itu daun binahong (*Androdera folium*) yang telah kering di haluskan kemudin diayak dengan ayakan nomor 80 mesh setelah itu ditambahkan dengan pelarut air (H₂O) dengan volume 1 : 10 setelah itu larutan diperas menggunakan kain flanel, kemudian dilanjutkan di evaporasi dengan menggunakan metode freeze-dryer hingga terbentuk ekstrak berbentuk Kristal granul.

Pembuatan Larutan Ragi

Ditimbang ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) sebanyak 0,5 gram lalu dilarutkan dalam 100 ml air laut.

Penyiapan bahan uji

Hasil ekstrak yang diperoleh di buat larutan stock dengan menimbang ekstrak air sebanyak 0.6 gram dan dilarutkan dengan air laut sebanyak 100 ml (6000 ppm), kemudian dibuat pengenceran ekstrak dengan konsentrasi 200 ppm dengan cara pipet 0,83 ml dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml, untuk konsentrasi 400 ppm dengan cara pipet 1,6 ml dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml, untuk konsentrasi 600 ppm dengan cara pipet 2,5 ml dari larutan stock ke dalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml, untuk konsentrasi 800 ppm dengan cara pipet 3,3 ml dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml, untuk konsentrasi 1000 ppm dengan cara pipet 4,1 ml dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml. untuk konsentrasi 1200 ppm dengan cara pipet 5 ml dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 25 ml.

Penyiapan Larva udang *Artemia salina* Leach

Disiapkan bejana untuk penetasan telur udang. Di satu ruang dalam bejana tersebut diletakkan lampu untuk menghangatkan suhu dalam penetasan, sedangkan diruang sebelahnya

diberi air laut. Kedalam air laut dimasukkan 50 - 100 mg telur udang untuk ditetaskan. Pada bagian telur ditutup dengan aluminium foil, dan lampu dinyalakan selama 24 – 48 jam untuk menetasakan telur. Hewan uji yang diambil adalah hewan uji yang berumur 48 jam.

Pengujian bahan uji

Disiapkan alat dan bahan, diambil larva udang (*Artemia salina* Leach) sebanyak 210 ekor yang telah diadaptasikan kemudian di masukkan kedalam gelas kimia. Untuk bahan uji konsentrasi 200, 400, 600, 800, 1000 dan 1200 ppm dan untuk kontrol negatif air laut tanpa bahan uji dipipet masing – masing 10 ml ke dalam cawan petri, dan kemudian dimasukkan 30 ekor larva udang dan 1-3 tetes ragi pada masing – masing cawan petri, di diamkan selama 1 x 24 jam pada climatic chamber dengan suhu ruang (20°C-25 °C)

Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah sampel di diamkan selama 1 x 24 jam dengan melihat jumlah kematian larva udang pada tiap konsentrasi.

Analisis Data

Parameter daam penelitian ini adalah jumlah kematian larva *Artemia salina* dari masing – masing konsentrasi. Data dianalisis untuk memperoleh persentase mortalitas kumulatif dengan rumus :

$$\text{Persen kematian (\%)} = \frac{\text{kumulatif mati}}{\text{kumulatif total}} \times 100\%$$

Dari hasil tersebut diketahui nilai probit dalam table nilai probit kemudian dimasukkan dalam persamaan :

$$Y = mX + b$$

Untuk menghitung nilai LC₅₀ yang dimana nilai dari kontrol negatif tidak terhitung. LC₅₀ adalah suatu nilai yang menunjukkan konsentrasi zat organisme sampai 50 % (Ismail dkk dalam Triatmoko., 2009). Suatu fraksi atau ekstrak dikatakan toksik apabila mempunyai nilai LC₅₀ < 1000 ppm, Nilai LC₅₀ ditentukan secara statistik melalui persamaan regresi dengan menggunakan aplikasi Microsoft office Exel.

HASIL PENELITIAN

Tabel.1 Tabel Hasil Pengamatan Pengujian Toksisitas

No	Konsentrasi Sampel (Ppm)	Total Larva	Larva	
			hidup	Mati
1	kontrol negatif	30	28	2
2	200	30	22	8
3	400	30	22	8
4	600	30	18	12
5	800	30	17	13
6	1000	30	14	16
7	1200	30	9	21

PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap Daun Binahong (*Andrographis folium*) yang telah di peroleh di wilayah kota Makassar, kelurahan Wala-walayya, Kecamatan Tallo, Provinsi Sulawesi Selatan. Proses pengambilan Daun Binahong (*Andrographis folium*) diambil pada pagi hari (pukul 08.00- 11.00) dan dipilih daun kelima dari pucuk yang menerima sinar matahari sempurna. Proses pengerjaan Daun binahong (*Andrographis folium*) dengan cara di ekstraksi menggunakan pelarut air dengan menggunakan freeze dryer.

Ekstrak air daun binahong kemudian di uji toksisitasnya pada larva udang (*Artemia salina* Leach) dengan metode Brine Shrimp Lethally Test (BSLT) yang di diamkan selama 1 x 24 jam pada climatic chamber dengan suhu ruang (20°C-25 °C).

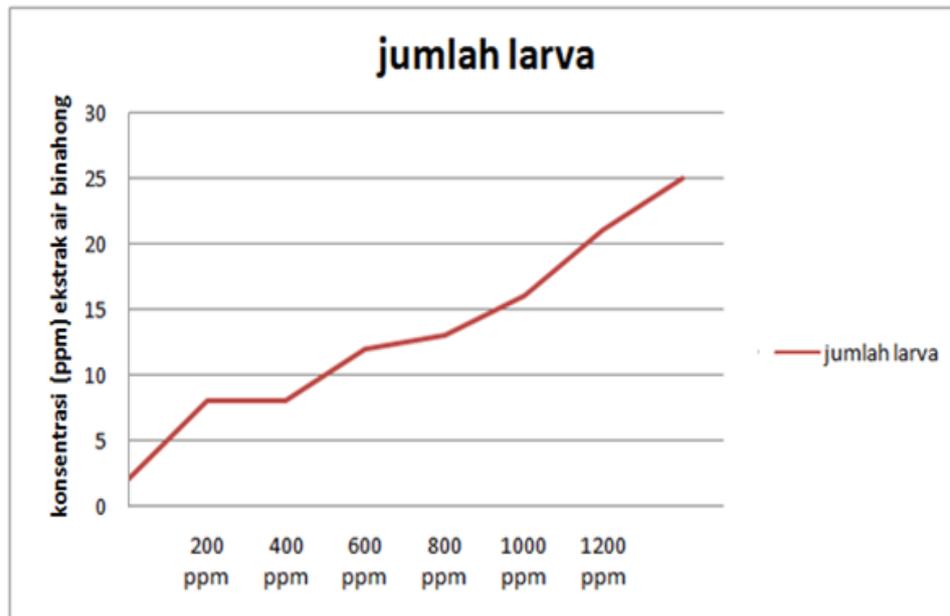
Brine Shrimp Lethally Test (BSLT) adalah salah satu bentuk pengujian toksisitas akut dengan melihat nilai LC₅₀ yang merupakan ukuran aktivitas suatu senyawa dalam menghambat fungsi biologis atau biokimia.

Pada penelitian ini bahan uji ekstrak air daun Binahong (*Andrographis folium*) dengan

sampel uji larva udang (*Artemia salina* Leach) di uji dengan variasi konsentarasasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm, 1200 ppm, dan kontrol negatif air laut tanpa bahan uji.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil pada kontrol negativ terdapat 2 ekor larva mati dan 28 ekor hidup dengan % kematian sebesar 1,51% , pada konsentrasi 200 ppm bahan uji daun binahong terdapat 8 ekor larva udang mati dan hidup 22 ekor dengan % kematian sebesar 8,32%, pada 400 ppm bahan uji daun binahong terdapat 8 ekor larva udang mati dan hidup 22 ekor dengan % kematian sebesar 18,36 % , konsentrasi 600 ppm bahan uji daun binahong terdapat 12 ekor larva udang mati dan hidup 18 ekor dengan % kematian sebesar 34,09 % , konsentrasi 800 ppm bahan uji daun binahong terdapat 13 ekor larva udang mati dan hidup 17 ekor dengan % kematian sebesar 51,80 % , konsentrasi 1000 ppm bahan uji daun binahong terdapat 16 ekor larva udang mati dan hidup 14 ekor dengan % kematian sebesar 71,95%, konsentrasi 1200 ppm bahan uji daun binahong terdapat 21 ekor larva udang mati dan hidup 9 ekor dengan % kematian sebesar 89,88 %.

Dapat kita lihat pada kurva mortalitas larva tingkat Larva udang terhadap konsentrasi (ppm) ekstrak air daun binahong (*Andredera folium*)



Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin besar nilai konsentrasi masing – masing ekstrak maka mortalitas terhadap *Artemia* juga semakin besar. Hal ini sesuai dengan Harborne (1987), yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka sifat toksiknya akan semakin tinggi.

Mayer (1982) dalam Farihan (2006) melaporkan bahwa suatu ekstrak menunjukkan aktivitas ketoksikan dalam BSLT jika ekstrak dapat menyebabkan kematian 50% hewan uji pada konsentrasi kurang dari 1000 ppm.

Pernyataan diatas menunjukkan ekstrak daun binahong bersifat toksik terhadap *Artemia* karena memiliki nilai $LC_{50} < 1000$ ppm berdasarkan hasil analisis pada pengujian yang dilakukan, dengan menggunakan metode Analisis probit diperoleh nilai diperoleh nilai LC_{50} sebesar 660,69, dan berdasarkan hasil statistic analisis regresi pada Microsoft Excel terlihat pada table inova terlihat nilai intercept yaitu -4,00262962 dan xvariable 3,191750706 dimana nilai tersebut dilanjutkan untuk menghitung nilai LC_{50} dengan persamaan $y = ax + c$ dimana nilai a adalah nilai dari x variable dan c adalah nilai dari intercept dan y adalah 5 untuk kematian 50% dengan analisis paada taraf kepercayaan 95% sehingga untuk menentukan

nilai x didapatkan hasil 660,693448 atau setara dengan 0,66069 mg ekstrak air daun binahong.

Air (H_2O) yang digunakan sebagai cairan penyari pada pembuatan ekstrak daun binahong (*Andredera folium*) berbeda dengan air yang digunakan pada pembuatan infusa, karna air yang digunakan adalah aqua *pro-analite* yang dimana tingkat kemurniannya lebih tinggi dibandingkan aquades, aquabidest, dan aquademin. Serta pada proses ekstraksi tidak melalui proses pemanasan seperti pada pembuatan infusa, yang dikhawatirkan akan merusak senyawa yang tidak tahan pemanasan pada binahong (*Andredera folium*).

Adapun hal yang terjadi pada kontrol negatif dimana larva memberikan efek kematian dimana pada tahap larva udang bersifat nokturnal yaitu binatang yang aktif mencari makan pada malam hari, dan pada siang hari larva cenderung menempel pada suatu benda, sedangkan sifat lain dari larva udang adalah kanibal, yaitu memangsa atau menyakiti diri sendiri, sifat ini biasanya muncul pada larva yang sehat dan tidak sedang dalam keadaan molting atau ganti kulit, sifat larva ini biasanya muncul pada tahap nauply atau larva. Sedangkan kematian untuk larva dengan bahan uji ekstrak air daun binahong hal tersebut berkaitan dengan keempat senyawa yang terkandung dalam daun

binahong berdasarkan literatur yaitu golongan flavonoid, saponin, alkaloid dan terpenoid. Senyawa metabolit yang menyebabkan kematian larva udang adalah flavonoid dan alkaloid. Hal ini menurut Scheuer dalam Sandriani Oratmangun, dkk (2014) yang mengatakan bahwa senyawa fitokimia yang memberikan efek toksik yaitu flavonoid, dimana pada kadar tertentu memiliki potensi toksisitas akut, adanya flavonoid dalam lingkungan sel menyebabkan gugus OH⁻ pada flavonoid berikatan dengan protein integral membran sel. Hal ini menyebabkan terbundungnya transport aktif Na⁺- K⁺. Transport aktif yang berhenti menyebabkan pemasukan ion Na⁺ yang tidak terkendali kedalam sel, hal ini menyebabkan pecahnya membran sel. Pecahnya membran sel inilah yang menyebabkan kematian sel.

Mekanisme kematian larva juga berhubungan dengan fungsi senyawa alkaloid dalam ekstrak yang dapat menghambat daya makan larva udang. Hal ini sesuai menurut Cahyadi dalam Sandriani A Oratmangun, dkk (2014) mengatakan bahwa cara kerja senyawa alkaloid adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa ini masuk kedalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu, selain itu, senyawa ini menghambat senyawa

perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa, sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak air daun binahong bersifat toksik pada larva udang karena memiliki nilai LC₅₀ < 1000 ppm.
2. Berdasarkan dengan metode analisis probit diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 660,69 ppm

SARAN

Berdasarkan pada kesimpulan diatas maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk uji toksisitas Sub akut ekstrak Daun Binahong (*Androdera folium*) untuk menunjukkan organ sasaran tempat kerja ekstrak Daun Binahong (*Androdera folium*) dan melakukan pengujian imunomodulator untuk mengetahui kemampuan Daun Binahong (*Androdera folium*) sebagai imunostimulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Gunawan, J., 2012. Dispepsia. Continuing Medical Education, 647- 651
- Anderson, J.E., Goetz C.M., Mc Laughlin J.L 1991. A blind Comparison Of Simple Bench-top Bioassay and Human Tumor Cell Cytotoxicities as antitumor Prescreens, Natural Product Chemistry, Elsevier : Amsterdam.
- Aspan, R.2008. Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup. Jakarta: Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia Hal 78-84.
- Cabello, JI. Et Al.,2012. Comparison Between Two Brine Shrimp Assay To Detected In Vitro Cytotoxicity In Marine Natural BMC Biotechnology, Vol 2. Hal 17
- Dalimartha Dan Adrian, 2013. Ramuan Herbal Tuntas Penyakit. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Depkes, RI. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Departemen Kesehatan RI : Jakarta
- Elsahabrina. 2013. Dahsyatnya Daun Obat Sepanjang Masa. Yogyakarta: Cemerlang publishing.
- Gunawan, D dan Mulyani S. 2004, Ilmu Obat Alam (Farmakognosi). Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Gholib, D., 2009. Daya Hambat Ekstrak Kencur Terhadap Pertumbuhan Neofomans Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit Dan Penyakit Paru Vol.20
- Harmita dan Radji, M., 2008. Analisis Hayati, Eds. 3. EGC: Jakarta Herliana, Ersi. 2013. Diabetes Kandas Berkat Herbal. Fmedia : Jakarta Selatan

- Hodgson, Ernesy, A Text Book Of Modern Toxicology Testing Handbook ed : Singapore
- Jazilah, Nur., 2014. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Binahong (Andredera folium (Ten.)Steenis) Terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethally Test (Bslt). Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang.
- Kholish, Nur, 2011. Bebas Kanker Seumur Hidup Herbal. Real Books : Yogyakarta.
- Koeman, J.H. 2011. Pengantar Umum Toksikologi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lu, C, Frank, 1995. Toksikologi Dasar Edisi ke II, Penerbit Universitas Indonesia Press : Jakarta.
- Manoi. 2009. "Binahong Sebagai Obat" WARTA penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Volume 15.No 1. Yogyakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
- Mayer., B,N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E Jacobsen, L.B., Nichols D.E., dan McLaughin, J.L 1982. Brine Shirimp A Convenient General Bioassay for activity Plant Constituen, Planta Medica.
- Mudjiman, A. 1995. Makanan Ikan. Jakarta: PT. Penerbit Swadaya.
- Mulyani, S.,Gunawan. 2014. Ilmu Obat Alam Jilid I. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Pitoyo, 2004.Artemia salina(kegunaan, Biologi dan Kulturenya). INFIS Manual Seri No.12.Direktorat Jendral Perikanan dan International Development Research Centre.
- Priyanto, 2009. Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, Dan Penilaian Resiko. Leskonfi. Depok
- Priyanto, 2010, Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Resiko,Cetakan I, 8-11, 11-17, 55-59, 69, 152-153, 177-180, Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi, Jawa Barat
- Racmawati, S. 2007. Studi Makroskopi, Dan Skrining Fitokimia Daun Andredera folium . Skripsi Surabaya. Fakultas Farmasi UNAIR Surabaya.
- Rengasamy O. Dkk, 2007.Screening For Antifective Properties Of Several Plants Of The Mourtiens Flora. Journal Of Ethnopharmacology Vol 109 Issue 2, Pp 331-337
- Triatmoko, 2009.Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orang Utan Terhadap Larva Udang. Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam Vol VI. Balai Penelitian Teknologi Pembenuhan Samboja Kalimantan Timur (Diakses Pada Tanggal 23 Februari 2018)
- Palar Drs. M Biomed,2010. Toksikologi Logam Berat, Rineka Cipta ; Jakarta.
- Setiaji, A. 2009. Uji Aktivitas Antibakter Ekstrak Petroleum Eter, Etil Asetat dan Etanol 70% Rhizoma Binahong (Andredera folium) terhadap staphylococcus aureus ATTC 25923 dan Eschericia Coli ATCC 11229 Serta skrining fitokimianya. Skripsi.Surakarta : Fakultas farmasi UMS Surakarta

